

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-78954

(43) 公開日 平成8年(1996)3月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 B	5/32	H		
H 0 3 H	9/02	K		
	9/10			
H 0 5 K	9/00	C		
		R		

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平6-214525

(22) 出願日 平成6年(1994)9月8日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 伊勢 貴

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

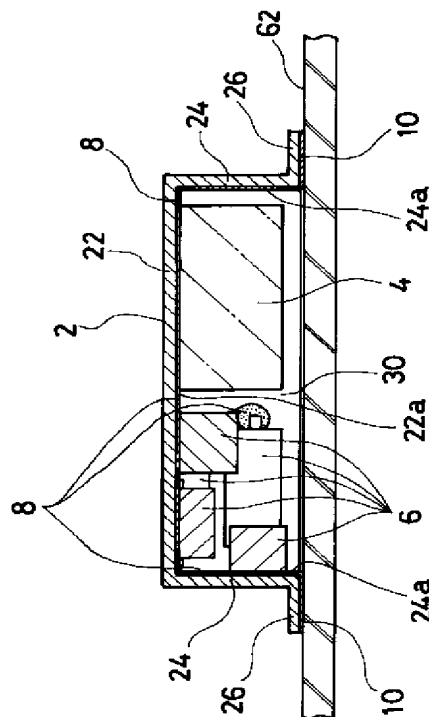
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 発振器およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 小型化が実現でき、作りやすく、構造の簡単な発振器を提供する。

【構成】 凹部空間30を有する電磁シールドカバー2の頂部内面22aおよび側部内面24aの回路配線パターン8に、圧電振動子4と発振回路部品6とが凹部空間30に積み重なるように配置することにより、従来は凹部空間30の未使用であった空間を減少させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電振動子と、発振回路部品と、電磁シールドカバーとを備え、

電磁シールドカバーは頂部と、側部と、頂部と側部とで囲まれた凹部空間と、頂部内面と側部内面とに設ける回路配線パターンと、底部付近に設け側部内面の回路配線パターンを延長した外部接続端子とを有し、

頂部内面と側部内面とに設ける回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを接続し、圧電振動子と発振回路部品とが凹部空間に積み重なるように配置することを特徴とする発振器。

【請求項 2】 表面実装型の圧電振動子と、表面実装型の発振回路部品と、電磁シールドカバーとを備え、

電磁シールドカバーは頂部と、側部と、頂部と側部とで囲まれた凹部空間と、頂部内面と側部内面とに設ける回路配線パターンと、底部付近に設け側部内面の回路配線パターンを延長した外部接続端子とを有し、

頂部内面と側部内面とに設ける回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを接続し、圧電振動子と発振回路部品とが凹部空間に積み重なるように配置することを特徴とする発振器。

【請求項 3】 所定の展開形状の金属板上に絶縁体を設け、絶縁体上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設けて電磁シールドカバーを形成し、

その後、電磁シールドカバーの回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、

その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 4】 金属板上に絶縁体を設け、絶縁体上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設け、

その後、回路配線パターンを有する金属板の抜き加工を行うことにより、所定の展開形状を有する電磁シールドカバーを形成し、

その後、電磁シールドカバーの回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、

その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 5】 金属板上に絶縁体を設け、絶縁体上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設け、

その後、回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、

その後、圧電振動子と発振回路部品とを実装した回路配線パターンを有する金属板の抜き加工を行うことにより、所定の展開形状を有する電磁シールドカバーを形成し、

その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 6】 絶縁体のフィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設けてフレキシブル基板を形成し、

その後、所定の展開形状の金属板に、フレキシブル基板を張り合わせて電磁シールドカバーを形成し、

その後、電磁シールドカバーの回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、

その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 7】 絶縁体のフィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設けてフレキシブル基板を形成し、

その後、金属板にフレキシブル基板を張り合わせ、

その後、張り合わせた金属板とフレキシブル基板との抜き加工を行うことにより、所定の展開形状を有する電磁シールドカバーを形成し、

その後、フレキシブル基板の回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、

その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 8】 絶縁体のフィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設けてフレキシブル基板を形成し、

その後、金属板にフレキシブル基板を張り合わせ、

その後、フレキシブル基板の回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、

その後、圧電振動子と発振回路部品とを実装したフレキシブル基板と、張り合わせた金属板との抜き加工を行うことにより、所定の展開形状を有する電磁シールドカバーを形成し、

その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を有する電磁シールドカバーを形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 9】 絶縁体のフィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設けてフレキシブル基板を形成し、

その後、フレキシブル基板の回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、

その後、所定の展開形状の金属板に、フレキシブル基板を張り合わせて電磁シールドカバーを形成し、

その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を有する電磁シールドカバーを形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 10】 絶縁体のフィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設けてフレキシブル基板を形成し、その後、フレキシブル基板の回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、その後、金属板にフレキシブル基板を張り合わせ、その後、圧電振動子と発振回路部品とを実装したフレキシブル基板と、張り合わせた金属板との抜き加工を行うことにより、所定の展開形状を有する電磁シールドカバーを形成し、その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を有する電磁シールドカバーを形成することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 11】 電磁シールドカバーの回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品のすくなくとも 1 つを実装し、その後、磁気シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品を収納する凹部空間を有する電磁シールドカバーを形成し、その後、回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品のすくなくとも 1 つを実装することを特徴とする発振器の製造方法。

【請求項 12】 外部接続端子を有する電磁シールドカバーの側部は、頂部にほぼ平行になるように折りまげて設ける外部対応面部を有し、外部対応面部に外部接続端子を設けることを特徴とする請求項 1、あるいは請求項 2 に記載の発振器。

【請求項 13】 回路配線パターンと外部接続端子とは、両面を部分的に絶縁体のフィルムで挟み込んでフレキシブル基板を構成し、電磁シールドカバーの側面を切り欠いた逃げ部から外部接続端子を露出させることを特徴とする請求項 1、あるいは請求項 2 に記載の発振器。

【請求項 14】 外部接続端子を有する電磁シールドカバーの側部は、頂部にほぼ平行になるように折りまげて設ける外部対応面部を有し、外部対応面部に外部接続端子を設け、さらに、回路配線パターンと外部接続端子は両面を部分的に絶縁体のフィルムで挟み込んでフレキシブル基板を構成し、電磁シールドカバーの側面を切り欠いた逃げ部から外部接続端子を露出させることを特徴とする請求項 1、あるいは請求項 2 に記載の発振器。

【請求項 15】 外部接続端子は、電磁シールドカバーの逃げ部に外側に露出させるように設け、外部接続端子と電磁シールドカバーの金属板との間に、ソルダーレジスト部を設けることを特徴とする請求項 13、あるいは請求項 14 に記載の発振器。

【請求項 16】 外部対応面部は、外側に折り曲げ、外部接続端子のすくなくとも一部を発振器の外側に露出させることを特徴とする請求項 12 に記載の発振器。

【請求項 17】 電磁シールドカバーの凹部空間は、回

路封止剤を有することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 12、請求項 13、請求項 14、請求項 15、あるいは請求項 16 に記載の発振器。

【請求項 18】 外部接続端子を備える電磁シールドカバーの側部は、頂部にほぼ平行になるように折り曲げて外部接続端子を有する外部対応面部を形成して、外部対応面部の外部接続端子と外部の回路との接続を、異方性導電性接着剤を用いておこなうことを特徴とする請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9、請求項 10、あるいは請求項 11 に記載の発振器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、圧電振動子と発振回路部品とを 1 つのケースに収める発振器の構造と、この構造を形成するための製造方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、普及が進んでいる携帯電話などの小型通信機器では、安定した周波数を得るための周波数発振源として、発振器を備えている。

【0003】この小型通信機器は、その形状が小型でしかも軽量であることと、高い信頼性とが要求され、構成部品である発振器に対しても、同様に小型軽量化と、高信頼性化とが要求されている。

【0004】また、生産性を向上させるために、組立工程を極力、自動化するための努力がなされ、発振器の構成部品も表面実装型のものが多用されている。

【0005】この種の表面実装型の部品は形状も小型にでき、パーツフィーダやロボットなどを用いて回路基板の所定位置に自動的に実装することができる。

【0006】そして、信頼性の高い発振器は、外部からの電磁ノイズを防ぐとともに、外部に電磁ノイズを出すことを防ぐための電磁シールドカバーを備え、水晶振動子などの圧電振動子や発振回路を保護している。

【0007】小型の発振器の構造としては、たとえば特開平 5-121940 号公報に開示されているような、回路基板に切り欠きを設け、その切り欠き部を水晶振動子の一部を収納する収納領域として活用して、小型軽量化をおこなう発振器の構造などが提案されている。

【0008】また、たとえば実開平 3-128325 号公報や実開平 4-34569 号公報に開示されているような、水晶振動子を搭載するためのサポートを、回路基板と一体構造とし、実装しやすくして、小型化をおこなう水晶振動子を搭載する基板の構造なども提案されている。

【0009】これらの水晶振動子を搭載する基板で発振器を構成する場合にも、信頼性を確保するために、電磁シールドカバーを備える必要がある。以下に図面を用いて従来技術における発振器を説明する。

【0010】図 9 と図 11 と図 12 とは従来の発振器の

10

20

30

40

50

構造を示す図面で、いずれも発振器の電磁シールドカバーの一部を切り欠いて示す斜視図である。そして図 10 は、図 9 の D-D 線における断面を示す断面図である。以下図 9 と図 10 と図 11 と図 12 とを交互に参照して説明する。

【0011】この種の発振器では、水晶振動片などの圧電振動片をケースに封入した圧電振動子 4 と、発振回路を構成する半導体集積回路やコンデンサなどからなる発振回路部品 6 とを、基板 88 表面の回路配線パターン 8

【0012】そしてさらに、これらを実装した基板 88 に電磁シールドの機能を有する金属薄板などの導電体からなる電磁シールドカバー 82 をかぶせるように設ける。

【0013】基板 88 は、セラミックや樹脂などの絶縁材料からなり、ほぼ矩形の板形状を有する。

【0014】ここで、回路配線パターン 8 は、銅や銀や金などの金属膜からなり、エッチング加工や印刷法などで所定の形状に形成する。そして、必要に応じて、この回路配線パターン 8 は基板 88 の表裏の両面に設けた

【0015】さらにまた、基板 88 の表面に露出する回路配線パターン 8 は必要に応じて表面を、ゴミなどによる絶縁不良や、部品実装時に回路配線パターン 8 の外部にハンダや導電性接着剤が流れでるのを防ぐために、部分的に絶縁材料でコーティングする。

【0016】発振器と外部の回路との電氣的接続を行う外部接続端子 92 は、所定の本数の金属リード線からなり、外部の回路の外部接続面 62 に対応して、発振器の底部付近に、回路配線パターン 8 の端部付近に接続固定

【0017】電磁シールドカバー 82 は、一般に鉄や真鍮などの金属薄板の抜き加工と絞り加工とを行い、その内部に凹部空間 30 をもつように形成する。

【0018】そして、凹部空間 30 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収めるように、基板 88 の周縁に電磁シールドカバー 82 の開口縁部を固着する。これとともに、電磁シールドカバー 82 は所定の電位をもつ回路配線パターン 8 に接続する。

【0019】発振器を電子機器に搭載するときの実装スペースは、一般的には、直方体や立方体となっている。また、発振器の外形形状は外部接続端子 92 を除くと、電磁シールドカバー 82 の外形形状になっている。

【0020】電磁シールドカバー 82 は、通常、基板 88 の形状と同様にほぼ矩形でかつ平面である頂部 84 を有し、その頂部 84 の周縁部からほぼ直角に、頂部 84 の周縁部の全周にわたって同一高さをもつ側部 86 を有する。そして頂部 84 と側部 86 とで囲まれた凹部空間 30 を有している。

【0021】平面形状の基板 88 には、高さやその形状

がまちまちの圧電振動子 4 や発振回路部品 6 などの実装部品を搭載する。そのために、これらの実装部品を収納する電磁シールドカバー 82 には、高さの最も高い実装部品が収まるように凹部空間 30 を用意する。

【0022】したがって、平面形状の基板 88 に高さ寸法がまちまちの実装部品を搭載し、頂部 84 が平面形状の電磁シールドカバー 82 で蓋をしたときには、高さ寸法の小さい実装部品の上部には未使用の空間が残る。このため、凹部空間 30 に高密度実装を行うことができない。

【0023】現在、発振器に搭載する部品の高さ寸法は、圧電振動子 4 が最も高い傾向にあり、小型の表面実装型の圧電振動子 4 においても 1.2~2.5mm である。一方、コンデンサなどの小型の発振回路部品 6 は 0.5~1.5mm であり、高さ寸法はまちまちである。

【0024】図 9 は、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを表面実装型の部品で構成し、これらを基板 88 に表面実装した構造を示す斜視図である。

【0025】この図 9 に示す構造は、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とは自動組立で表面実装ができるため生産性はよい。しかしながら、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを平面的に実装している。このため、実装面積が大きくなり、必然的に基板 88 の面積は大きくなる。それによって発振器全体の形状も大きくなってしまふ。

【0026】図 11 は、圧電振動子 4 をリード線付きタイプとし、発振回路部品 6 を表面実装型の部品で構成し、そして基板 88 に発振回路部品 6 を表面実装した後で、圧電振動子 4 を発振回路部品 6 の上部空間に立体的に配置させた従来例を示す斜視図である。

【0027】この図 11 に示す構造は、実装面積は図 9 に示す発振器よりも小さいが、圧電振動子 4 の横の空間が未使用であり、電磁シールドカバー 82 は凹部空間 30 に未使用の空間を有する。

【0028】このため、高密度実装ができず、それによって発振器全体の形状も大きくなってしまふ。

【0029】また、図 11 に示す発振器ではリード線を備える圧電振動子 4 を実装するために、自動組立の表面実装ができず、取扱いがやかかいで生産性はよくない。

【0030】さらに図 12 は、圧電振動子 4 をリード線付きタイプとし、発振回路部品 6 を表面実装型の部品で構成し、基板 88 の一部領域に切り欠き部 90 を設け、基板 88 に発振回路部品 6 を表面実装した後で、圧電振動子 4 を基板 88 の切り欠き部 90 に圧電振動子 4 の一部を収納し実装したという特開平 5-121940 号に開示された従来例を示す斜視図である。

【0031】この図 12 に示す構造は、切り欠き部 90 を設けているため実装高さは小さくなるが、図 9 に示す発振器と同様に、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを平面的に実装している。このため、実装面積は大きな

10

20

30

40

50

り、それによって発振器全体の形状も大きくなってしま

【0032】またさらに、図11に示す発振器と同様にリード線付きの圧電振動子4を実装するために、図12に示す構造では自動組立の表面実装ができず、取扱いが

【0033】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、発振器は小型化の要請を満たすために、従来技術では圧電振動子4や発振回路部品6の個々の部品の小型化はも

【0034】また近年、とくに組立の自動化を図るために、圧電振動子4や発振回路部品6を表面実装型の部品とし、基板88の表面に表面実装する動きが活発化して

【0035】しかし、従来の組立の自動化を図れるような構造をもった発振器では、高さ寸法やその形状がまちまちの圧電振動子4や発振回路部品6などの実装部品

【0036】このため、電磁シールドカバー82の内部の凹部空間30に未使用の空間を有し、高密度実装を行うことができず、それによって発振器の形状が大きくな

【0037】さらに、発振器の小型化が進むにつれて、より小さい形状の基板88に、決められた部品を高密度に実装する必要性が高まっている。

【0038】そのために、基板88の外形に対する回路配線パターン8との位置精度と、基板88に実装する圧電振動子4や発振回路部品6や外部接続端子92や電磁シールドカバー82などの個々の形状精度と、回路配線パターン8に対する圧電振動子4や発振回路部品6や外部接続端子92などの実装精度や、部品実装のときの接合材であるハンダや導電性接着剤のはみ出し量などの要求が厳しくなっている。

【0039】そのため、それぞれの精度のばらつきや不具合などにより、電磁シールドカバー82の開口縁部を基板88の周縁に固着するときに、電磁シールドカバー82が外部接続端子92や回路配線パターン8や発振回路部品6や圧電振動子4やはみ出したハンダなどの接合材が不都合な部分に接触する。そのため、電氣的にショートしてしまい、組立不良を引き起こしてしまうという問題がある。

【0040】本発明の目的は、上記課題点を解決して、内容積とともに底面積が小さく、小型で、しかも構造が簡単な発振器の構造と、この構造を形成するための製造方法とを提供することである。

【0041】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた

め、本発明の発振器の構造およびその製造方法は、下記記載の構造および製造方法を採用する。

【0042】本発明の発振器は、圧電振動子と発振回路部品と電磁シールドカバーを備え、電磁シールドカバーは頂部と、側部と、頂部と側部とで囲まれた凹部空間と、頂部内面と側部内面とに設ける回路配線パターンと、底部付近に設け側部内面の回路配線パターンを延長した外部接続端子とを有し、頂部内面と側部内面とに設ける回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを接続し、圧電振動子と発振回路部品とが凹部空間に積み重なるように配置することを特徴とする。

【0043】本発明の発振器の製造方法は、所定の展開形状の金属板上に絶縁体を設け、絶縁体上に導電体からなる所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを設けて電磁シールドカバーを形成し、その後、電磁シールドカバーの回路配線パターンに圧電振動子と発振回路部品とを実装し、その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成することを特徴とする。

【0044】

【作用】本発明の発振器は、凹部空間を有する電磁シールドカバーの頂部内面および側部内面にも回路配線パターンを設ける。そしてこの回路配線パターンに、圧電振動子と発振回路部品とが凹部空間に積み重なるように配置する。

【0045】このことにより、従来は凹部空間の未使用であった空間を減少させることができ、簡単な構造で、内容積とともに底面積が小さくなり、発振器の小型化を達成することができる。

【0046】またさらに、所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを備えた電磁シールドカバーが平板状の展開形状のときに、圧電振動子と発振回路部品とを電磁シールド内の頂部内面と側部内面との回路配線パターンに実装し、その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行う。

【0047】この圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成することにより、圧電振動子や発振回路部品とを凹部空間に高密度に積み重なるように配置することができ、発振器の小型化と生産性の向上とを達成できる。

【0048】さらに、従来のように回路配線パターンに発振回路部品と圧電振動子とを実装した後に、電磁シールドカバーをかぶせる必要がない。

【0049】このため、電磁シールドカバーと発振回路部品や圧電振動子とが電氣的にショートすることは発生せず、小型化と優れた生産性とを有する発振器が得られる。

【0050】さらに、外部の回路と接続する外部接続端子を、外部対応面部に設けたり、あるいは異方性導電性接着剤を用いて外部の回路と外部接続端子との接続をお

10

20

30

40

50

こなう。

【0051】このことによって、小型であることに加えて、多数の外部接続端子を小さな占有面積で外部の回路に、容易に、かつ高い接続強度で、確実に接続固定することができる。

【0052】さらに、電磁シールドカバーの凹部空間に、回路封止剤を注入して、圧電振動子と発振回路部品とを封止する構造を採用する。このことにより、小型であることに加えて、耐衝撃性や耐湿性などの信頼性に優れた発振器を提供できる。

【0053】

【実施例】以下、本発明の実施例における発振器を図面を用いて説明する。図1は本発明の第1の実施例における発振器を示し、発振器の電磁シールドカバーの一部を切り欠いて裏面より示す斜視図である。図2は、本発明の第1の実施例における発振器を示し、図1のA-A線における断面を示す断面図である。図3は、本発明の第1の実施例における発振器を展開したようすを示す平面図である。以下図1と図2と図3とを交互に参照して説明する。

【0054】本発明の発振器の構成は、圧電振動子4と、発振回路部品6と、電磁シールドカバー2と、回路配線パターン8と、外部接続端子10とを備える。

【0055】圧電振動子4は、水晶振動子や圧電セラミックスや圧電プラスチックなどを表面実装型のセラミックスやガラスなどからなるケースに気密封入する。

【0056】回路配線パターン8は、発振回路を構成する半導体集積回路やコンデンサーなどからなる発振回路部品6と、圧電振動子4とを配線する役割をもつ。

【0057】電磁シールドカバー2は、その内部の凹部空間30に圧電振動子4と発振回路部品6とを収納し、外部からの電磁ノイズから圧電振動子4や発振回路部品6とを保護するとともに、外部に電磁ノイズを出すのを防ぐ電磁シールドの機能を有する。

【0058】発振器からの外部の回路への入出力信号は、外部接続端子10より入出力を行う。この外部接続端子10は外部の回路に近接した底部付近に、回路配線パターン8を延長して構成する。

【0059】また、本発明の発振器では、図9から図12に示す従来技術のような矩形の板形状を有する基板は不要である。

【0060】図1および図2を参照するに、電磁シールドカバー2は、ほぼ矩形でかつ平面形状である頂部22を有する。さらに、その頂部22の周縁部からほぼ直角に、頂部22の周縁部の全周にわたってほぼ同一高さをもつ側部24を有する。そしてこの頂部22と側部24とで囲まれた凹部空間30を有する。

【0061】そして、電磁シールドカバー2の側部内面24aと、頂部内面22aとに回路配線パターン8を設ける。そしてこの頂部内面22aの回路配線パターン8

に、表面実装型の圧電振動子4と複数の表面実装型の発振回路を構成する発振回路部品6とを、ハンダあるいは導電性接着剤を用いて接続固定する。

【0062】さらに、側部内面24aの回路配線パターン8にいくつかの表面実装型の発振回路部品6をハンダや導電性接着剤からなる接合材を用いて接続固定する。

【0063】頂部内面22aに実装する圧電振動子4と、発振回路部品6と側部内面24aに実装する発振回路部品6は、高さ寸法やその形状がまちまちの外形形状を有する。しかしながら、これらの圧電振動子4と発振回路部品6とは、凹部空間30の隙間を埋めるように積み重ね、高密度に、そして立体的に配置する。

【0064】ここで、電磁シールドカバー2は、安定したシールド効果を得るために、グラウンド電位もしくは一定の電位をもつ回路配線パターン8に接続する。

【0065】本発明の発振器の構造は、圧電振動子4や発振回路部品6などの実装部品を頂部内面22aだけでなく側部内面24aにも配置している。この結果、底面積を小さくでき、かつ実装部品を凹部空間30が高密度になるように配置するため、発振器の小型化を達成できる。

【0066】金属などの導電体から構成する外部接続端子10は、凹部空間30の外側領域に設け、そしてハンダや導電性接着剤などの接合材で外部の回路と接続する。

【0067】このことにより、外部の回路と発振器の発振回路とを電気的に接続する。発振器の機械的な固定をもおこなう場合もある。

【0068】外部接続端子10は、電磁シールドカバー2の側部内面24aの回路配線パターン8から延長して構成する。したがって、回路配線パターン8の端部付近にリード線など別部品を用いることなく、回路配線パターン8の一部分を用いて、外部接続端子10を構成している。

【0069】また図2に示すように、外部接続端子10は、発振器の底部付近に設ける。これは本発明の発振器の凹部空間30を、外部の回路の基板表面の外部接続面62との接続によって閉じた空間にするためである。

【0070】外部接続端子10の構造とその形成方法とは、本発明の発振器のいずれの実施例にも適応し、外部接続端子10は回路配線パターン8の形成のときに、回路配線パターン8と同一材料で、しかも同時に形成する。

【0071】しかし、回路配線パターン8と外部接続端子10が銅や銀などで形成するときには、この銅や銀などは表面が酸化しやすいので、外部接続端子10と外部の回路とのハンダによる接続が上手くできない。

【0072】また、回路配線パターン8と外部接続端子10が銀パラジウムで形成するときには、この銀パラジウムはハンダに食われる性質がある。このため、外部接

続端子 10 と外部の回路とのハンダによる接続が上手くできない。

【0073】このような問題を解決するために、回路配線パターン 8 と同一材料で形成した外部接続端子 10 の表面に、さらに別の材料からなる金属膜を形成したり、外部接続端子 10 の材料を回路配線パターン 8 と別の材料で構成してもよい。

【0074】たとえば、外部接続端子 10 の表面に、酸化防止のためのハンダや金などの金属を膜形成したり、ハンダ食われを防止するためのニッケルを膜形成したりすればよい。

【0075】以上の説明では、外部接続端子 10 の構造は、リード線など別部品を用いず、回路配線パターン 8 の一部分を用いて構成する例を示したが、用途によっては、回路配線パターン 8 の端部付近に別部品からなるリード線を接続して構成してもよい。

【0076】外部対応面部 26 は、外部接続端子 10 を有する電磁シールドカバー 2 の側部 24 を頂部 22 にほぼ平行になるように折りまげて設け、かつ外部接続端子 10 が外部の回路の外部接続面 62 に対してほぼ平行に接するように設けている。

【0077】なお図 1 および図 2 では外部対応面部 26 を設けるように図示し説明したが、この外部対応面部 26 はなくてもよい。

【0078】本発明の第 1 の実施例における発振器の製造方法を、図 1 と図 2 と図 3 とを参照しながら説明する。

【0079】まず、所定の展開形状を有する鉄や真鍮などからなる金属板（図示せず）の上に絶縁体（図示せず）を形成する。

【0080】この絶縁体は、導電性をもたないポリイミド系やエポキシ系などの樹脂や、セラミックスやガラスなどを用いる。そして絶縁体が樹脂のときは、液状の樹脂を所定の厚さで金属板の表面に形成し、熱や紫外線を加えることにより、金属板の表面に絶縁体を固着させる。

【0081】そして、その絶縁体上に導電体からなる所定形状の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを設け、電磁シールドカバー 2 を形成する。

【0082】回路配線パターン 8 は、銅やアルミニウムや銀や金などの金属をスパッタリング法や真空蒸着法などで被膜形成したり、あるいは導電ペーストを印刷するなどの方法で形成する。

【0083】回路配線パターン 8 の形状は、圧電振動子 4 や発振回路部品 6 を所定の位置に接続し、さらに外部接続端子 10 を形成するように所定の形状で形成する。

【0084】さらに、回路配線パターン 8 には必要に応じて、ゴミなどによる絶縁不良や、部品実装時に回路配線パターン 8 の外部にハンダや導電性接着剤などの接合材が流れでるのを防ぐために、導電性をもたない樹脂や

セラミックスなどからなる絶縁材（図示せず）を接続領域以外に部分的にコーティングしてもよい。

【0085】金属板の表面に固着させる絶縁体と、金属膜などの回路配線パターン 8 と、回路配線パターン 8 をコーティングするための絶縁材とは、互いに密着性のよいものを使用し、また曲げ加工に耐え得る弾性を有するものを用いる。

【0086】つぎに、電磁シールドカバー 2 の回路配線パターン 8 に、表面実装型の圧電振動子 4 と表面実装型の発振回路部品 6 とを表面実装する。

【0087】表面実装工程は、まずはじめに回路配線パターン 8 の圧電振動子 4 や発振回路部品 6 などの実装部品を接続する領域に、ハンダペーストや導電性接着剤などの接合材（図示せず）を設ける。

【0088】つぎに、その接合材を設けた位置に所定の圧電振動子 4 や発振回路部品 6 などの電極部がくるように、自動表面実装機を用いて実装部品を配置する。

【0089】そして、加熱処理であるリフロー工程や導電性接着剤硬化工程などを行い、回路配線パターン 8 と、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 との実装部品の電極部とを接合材で接続する。

【0090】これらの工程で、電磁シールドカバー 2 は、図 3 に示すような展開した形状の電磁シールドカバー 2 に、圧電振動子 4 や発振回路部品 6 を実装したような形状に形成することができる。

【0091】そして、図 3 に示すような所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を、頂部 22 と側部 24 がほぼ垂直になるように、しかも圧電振動子 4 や発振回路部品 6 が内側になるように折り曲げて、凹部空間 30 を有する形状を形成する。

【0092】圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とは、電磁シールドカバー 2 を折り曲げて凹部空間 30 を有する形状にする以前に、回路配線パターン 8 に接続している。

【0093】そして、電磁シールドカバー 2 を折り曲げて凹部空間 30 を有する形状にしたときには、凹部空間 30 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とが高密度に積み重なるように配置するように、あらかじめ考慮した配置で回路配線パターン 8 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを接続しておく。

【0094】以上の説明では圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを表面実装型とする実施例を示した。しかしながら、電磁シールドカバー 2 を折り曲げて凹部空間 30 を有する形状にしたときに、凹部空間 30 に高密度に積み重なるように配置できれば、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とは表面実装型の部品でなくてもよい。

【0095】さらにまた、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 の、1 個以上が表面実装型以外の部品で、残りが表面実装型の部品であってもよい。すなわち、表面実装型部品と非表面実装型部品とが混在するように実装してもよい。

10

20

30

40

50

【0096】さらに金属板を抜き加工により、所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を形成する実施例を示したが、他のせん断加工や切断加工やエッチング加工などの他の加工方法で金属板を形成してもよい。

【0097】この電磁シールドカバー 2 は、0.1 mm ~ 0.2 mm の厚さの金属薄板で形成するので、曲げやすく、加工しやすい。

【0098】この製造方法により、従来必要であった実装用の基板をはぶくことができ、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを自動組立実装装置で実装可能であり、しかも高密度に実装することができる。

【0099】さらにまた、電磁シールドカバー 2 を、基板に実装した圧電振動子 4 や発振回路部品 6 などの実装部品にかぶせる工程がない。このため、電磁シールドカバー 2 と実装部品とが電氣的にショートしてしまう組立不良を引き起こさず、小型化と優れた生産性と兼ね備えた発振器を提供できる。

【0100】金属板は、折り曲げ後の形状が凹部空間 30 を有する電磁シールドカバー 2 の形状になるように、回路配線パターン 8 や絶縁体を設ける以前に、あらかじめ考慮して所定の展開形状を有するものとする実施例を以上説明した。

【0101】以上説明した方法と別の製造方法を以下に説明する。まず金属板上に絶縁体を設け、絶縁体上に導電体からなる所定形状の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを設ける。

【0102】その後、回路配線パターン 8 を有する金属板を抜き加工により、所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 として形成する。

【0103】その後、電磁シールドカバー 2 の回路配線パターン 8 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを実装すると、電磁シールドカバー 2 は、図 3 に示すような展開形状になる。

【0104】その後、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収納する凹部空間 30 を形成する。

【0105】この製造方法では、多数個分の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを有する電磁シールドカバー 2 を、同時に 1 枚の金属板に設けることができ、大量生産に適する。

【0106】さらに、他の製造方法としては、まず金属板上に絶縁体を設け、この絶縁体上に導電体からなる所定形状を有する回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを形成する。

【0107】その後、回路配線パターン 8 上に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを、接合材を用いて実装する。

【0108】さらにその後、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを実装した回路配線パターン 8 を有する金属板を抜き加工により、図 3 に示すような所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を形成する。その後、電磁シ

ールドカバー 2 の曲げ加工を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収納する凹部空間 30 を形成する。

【0109】この製造方法では、多数個分の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを有する電磁シールドカバー 2 を、同時に 1 枚の金属板に設け、さらにそのうえ、多数個分の圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを同時に実装することができ、大量生産に適する。

【0110】さらに、以上説明した本発明の実施例とは別の製造方法を、図 1 と図 2 と図 3 とを参照しながら説明する。

【0111】まず、絶縁体フィルム（図示せず）の表面に導電体からなる所定形状の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを設けて、柔軟なフレキシブル基板（図示せず）を形成する。

【0112】この絶縁体フィルムは、ポリイミド樹脂などからなる膜厚の薄い電気絶縁性を有するフィルムで構成する。

【0113】回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とは、銅やアルミニウムなどの膜厚の薄い金属板を絶縁体フィルムの表面に張り合わせて、その後この金属板をエッチング処理したり、あるいは絶縁体フィルムの表面に銅やアルミニウムや銀や金などの金属膜をスパッタリング法や真空蒸着法などで膜形成したり、あるいは絶縁体フィルムの表面に導電ペーストを印刷するなどの方法で設ける。

【0114】回路配線パターン 8 の形状は、圧電振動子 4 や発振回路部品 6 を所定の位置に接続し、さらに外部接続端子 10 を形成するように所定の形状で形成する。

【0115】さらに、回路配線パターン 8 には必要に応じて、ゴミなどによる絶縁不良や、部品実装時に回路配線パターン 8 の外部にハンダや導電性接着剤などの接合材が流れ出るのを防ぐために、導電性のない樹脂やセラミックスなどからなる絶縁材（図示せず）を部分的にコーティングする。あるいは、絶縁体フィルムに用いるポリイミド樹脂などからなる膜厚の薄い絶縁体フィルムをさらに用いて、回路配線パターン 8 を部分的に挟み込んだりして接合材が流れ出ることを防止する。

【0116】絶縁体フィルムと、回路配線パターン 8 と、回路配線パターン 8 をコーティングするための絶縁材とは、互いに密着性のよいものを使用し、柔軟なフレキシブル基板になるように、それぞれ弾性を有するものを用いる。

【0117】つぎに、所定の展開形状を有する鉄や真鍮などからなる金属板に、フレキシブル基板の絶縁体フィルム側を接着面として、熱圧着法や、あるいは接着法により両者を張り合わせ、電磁シールドカバー 2 を形成する。

【0118】ここで、金属板とフレキシブル基板とは、いずれも曲げ加工に耐え得る接着力と弾性を有する。

10

20

30

40

50

【0119】つぎに、電磁シールドカバー 2 の回路配線パターン 8 に表面実装型の圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを、接合材を用いて表面実装する。

【0120】表面実装工程は、まずはじめに、回路配線パターン 8 の圧電振動子 4 や発振回路部品 6 などの実装部品を接続する部分に、ハンダペーストや導電性接着剤などの接合材（図示せず）を形成する。

【0121】つぎに、その接合材を設けた位置に所定の圧電振動子 4 や発振回路部品 6 などの電極部がくるように、自動表面実装装置を用いて実装部品を配置する。

【0122】そして、加熱処理であるリフロー工程や導電性接着剤硬化工程を行い、回路配線パターン 8 と実装部品の電極部とを接合材で接続する。

【0123】これらの処理工程により、電磁シールドカバー 2 は、図 3 に示すように、展開した形状の電磁シールドカバー 2 に、圧電振動子 4 や発振回路部品 6 を実装したような形状に形成することができる。

【0124】そして、図 3 に示すような所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を、頂部 22 と側部 24 がほぼ垂直になるように、しかも圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とが内側になるように折り曲げて、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収納する凹部空間 30 を有する形状を形成する。

【0125】圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とは、電磁シールドカバー 2 を折り曲げて凹部空間 30 を有する形状にする以前に、回路配線パターン 8 に接続している。そして、電磁シールドカバー 2 を、折り曲げて凹部空間 30 を有する形状にしたときには、凹部空間 30 に高密度に積み重なるように配置するように、あらかじめ考慮した配置で回路配線パターン 8 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを接続しておく。

【0126】以上の説明では圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを表面実装型とする実施例を示した。しかしながら、電磁シールドカバー 2 を折り曲げて凹部空間 30 を有する形状にしたときに、凹部空間 30 に高密度に積み重なるように配置できれば、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 は表面実装型の部品でなくてもよい。

【0127】さらに、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 の、1 個以上が表面実装型以外の部品で、残りが表面実装型の部品であってもよい。すなわち、表面実装型部品と非表面実装型部品とが混在するように、電磁シールドカバー 2 に実装してもよい。

【0128】さらに金属板やフレキシブル基板を抜き加工により、所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を形成する実施例を示したが、他のせん断加工や切断加工やエッチング加工などの他の加工方法で形成してもよい。

【0129】この電磁シールドカバー 2 は、0.1 mm ～ 0.2 mm の厚さの金属薄板で形成するので、曲げやすく、加工しやすい。

【0130】この製造方法により、従来必要であった実装用の基板をはぶくことができ、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 を自動組立実装装置で実装可能であり、なおかつ高密度に実装することができる。

【0131】さらにまた、電磁シールドカバー 2 を、基板に実装した圧電振動子 4 や発振回路部品 6 などの実装部品にかぶせる工程がない。このため、電磁シールドカバー 2 と実装部品とが電氣的にショートしてしまう組立不良を引き起こさず、小型化と優れた生産性と兼ね備える発振器を提供できる。

【0132】また、フレキシブル基板は、回路配線パターン 8 の多層化を基板配線技術で容易に実現することができる。

【0133】この多層化はポリイミドなどからなる膜厚の薄い絶縁体フィルム（図示せず）の表面に金属板もしくは金属箔もしくは金属膜を設けて、第 1 層目の回路配線パターン 8 として構成する。

【0134】さらに、この第 1 層目の回路配線パターン 8 の上にポリイミドなどからなる膜厚の薄い絶縁体フィルムを設け、さらにその絶縁体フィルムの表面に金属板、もしくは金属箔、もしくは金属膜を設けて、第 2 層目の回路配線パターン 8 として構成する。

【0135】さらに第 3 層目の回路配線パターン 8 を形成することによって、回路配線パターン 8 を立体的に多層構造で設けるもので、複雑な回路配線を実現することができる。

【0136】多層のフレキシブル基板は、他の多層基板と比べて、膜厚が薄くしかも重量が軽い。したがって、フレキシブル基板を用いるこの実施例の製造方法は、複雑な回路配線を必要とする発振器において、多層フレキシブル基板を用いることで、小型で、しかも軽い発振器を提供することができる。

【0137】金属板は、折り曲げ後の形状が凹部空間 30 を有する電磁シールドカバー 2 の形状になるように、フレキシブル基板を張り合わせる以前よりあらかじめ考慮して、所定の展開形状を有するものとする実施例を示した。

【0138】以上説明した製造方法と別の製造方法としては、絶縁体フィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを設けてフレキシブル基板を形成する。

【0139】その後、金属板にフレキシブル基板を張り合わせ、その後、この張り合わせた金属板とフレキシブル基板とを抜き加工により、所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を形成する。

【0140】その後、電磁シールドカバー 2 の回路配線パターン 8 に、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを接合材を用いて実装すると、電磁シールドカバー 2 は、図 3 に示すような展開形状に形成することができる。

【0141】その後、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工

10

20

30

40

50

を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収納する凹部空間 30 を形成することができる。

【0142】この製造方法においては、所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 の金属板と、フレキシブル基板の形状とを同時に、かつ同じ形状で、容易に形成することができる。

【0143】したがって、電磁シールドカバー 2 の金属板とフレキシブル基板の形状とを、同じ形状にしたいときには有利である。

【0144】さらにまた、別の製造方法としては、絶縁体フィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを設けて、フレキシブル基板として形成する。

【0145】その後、金属板にフレキシブル基板を張り合わせる。さらにその後、フレキシブル基板の回路配線パターン 8 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを接合材を用いて実装する。

【0146】その後、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを実装したフレキシブル基板と、張り合わせた金属板との抜き加工を行うことにより、図 3 に示す所定形状の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を形成することができる。

【0147】その後、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収納する凹部空間 30 を有する電磁シールドカバー 2 を形成することができる。

【0148】この製造方法では、所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 の金属板とフレキシブル基板の形状を同時に、かつ同じ形状で、容易に形成することができる。

【0149】この製造方法は、電磁シールドカバー 2 の金属板とフレキシブル基板との形状を、同じ形状にしたいときには有利である。

【0150】また、多数個分の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを、同時に 1 枚のフレキシブル基板に設け、さらにその後、多数個分の圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを同時に実装することができ、大量生産に適する。

【0151】さらに、別の製造方法としては、絶縁体フィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを設けて、フレキシブル基板として形成する。

【0152】その後、フレキシブル基板の回路配線パターン 8 に、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを接合材を用いて実装する。

【0153】その後、所定の展開形状の金属板に、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを実装してあるフレキシブル基板を張り合わせて、図 3 に示すような電磁シールドカバー 2 を形成する。

【0154】その後、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工

を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収納する凹部空間 30 を有する電磁シールドカバー 2 を形成することができる。

【0155】この製造方法では、多数個分の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを、同時に 1 枚のフレキシブル基板に設け、さらにその後、多数個分の圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを同時に実装することができ、大量生産に適する。

【0156】またさらに、別の製造方法としては、絶縁体フィルム上に導電体からなる所定形状の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを設けてフレキシブル基板として形成する。

【0157】その後、フレキシブル基板の回路配線パターン 8 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを、接合材を用いて実装する。

【0158】その後、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを実装しているフレキシブル基板を金属板に張り合わせる。

【0159】その後、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを実装したフレキシブル基板と、このフレキシブル基板に張り合わせた金属板との抜き加工を行うことにより、図 3 に示すような所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 を形成することができる。

【0160】その後、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを収納する凹部空間 30 を有する電磁シールドカバー 2 を形成することができる。

【0161】この製造方法においては、所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 の金属板と、フレキシブル基板との形状を、同時にかつ同じ形状で、容易に形成することができる。

【0162】これは、電磁シールドカバー 2 の金属板とフレキシブル基板との形状を、同じ形状にしたいときには有利である。

【0163】また、多数個分の回路配線パターン 8 と外部接続端子 10 とを、同時に 1 枚のフレキシブル基板に設け、さらにその後、多数個分の圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを同時に実装することができ、大量生産に適する。

【0164】さらに、図 1 と図 2 と図 3 とには、外部対応面部 26 を示している。この外部対応面部 26 は、外部接続端子 10 を有する電磁シールドカバー 2 の側部 24 を頂部 22 にほぼ平行になるように折り曲げて設け、発振器の底部付近で、外部接続端子 10 が外部の回路の外部接続面 62 に対してほぼ平行に接するように設けている。

【0165】この外部対応面部 26 の構造とその形成方法とは、本発明の発振器のいずれの実施例においても適応し、図 3 に示すように、平面形状の電磁シールドカバー 2 の展開形状に、あらかじめ外部対応面部 26 を準備

10

20

30

40

50

し、電磁シールドカバー 2 を折り曲げて凹部空間 3 0 を有する形状にするときに、その凹部空間 3 0 を形成する同じ工程で曲げ加工をおこない外部対応面部 2 6 を形成する。

【0166】この構造の外部対応面部 2 6 を設けることにより、外部接続端子 1 0 と外部の回路の外部接続面 6 2 との接続強度が高くなり、確実に接続固定ができる発振器を提供することができる。

【0167】ここまでの説明では、曲げ加工で圧電振動子 4 と発振回路部品 6 を収納する凹部空間 3 0 を有する電磁シールドカバー 2 を形成する以前に、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 とを回路配線パターン 8 に接続する実施例を示した。

【0168】図 4 と図 5 とに本発明の他の実施例における発振器を示す。図 4 は発振器の電磁シールドカバーの一部を切り欠いて裏面より示す斜視図であり、図 5 は図 4 の B-B 線における断面を示す断面図である。以下図 4 と図 5 とを交互に参照して説明する。

【0169】凹部空間 3 0 を備える電磁シールドカバー 2 の側部内面 2 4 a、および頂部内面 2 2 a にそれぞれ回路配線パターン 8 を設ける。

【0170】そして、一部の発振回路部品 6 は、頂部内面 2 2 a の回路配線パターン 8 にハンダや導電性接着剤からなる接合材を用いて接続固定する。

【0171】さらに、残りの発振回路部品 6 と圧電振動子 4 とは、側部内面 2 4 a の回路配線パターン 8 に接合材を用いて接続固定する。

【0172】圧電振動子 4 は、頂部内面 2 2 a の回路配線パターン 8 に接続固定する発振回路部品 6 の上面をまたぐように、平行に向かい合う一対の側部内面 2 4 a の回路配線パターン 8 にハンダや導電性接着剤からなる接合材を用いて接続固定する。

【0173】この図 4 と図 5 に示す構造の製造方法は、まず、図 3 に示すような所定の展開形状を有する電磁シールドカバー 2 の頂部内面 2 2 a と側部内面 2 4 a とに発振回路部品 6 を表面実装する。

【0174】その後、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工を行い、凹部空間 3 0 をもった形状に電磁シールドカバー 2 を形成する。

【0175】その後、圧電振動子 4 だけを、頂部内面 2 2 a に実装しているいくつかの発振回路部品 6 の上面をまたぐように、そして積み重ねるように、凹部空間 3 0 の隙間を埋めるように、平行に向かい合う一対の側部内面 2 2 a の回路配線パターン 8 にハンダや導電性接着剤などからなる接合材を用いて接続固定する。

【0176】圧電振動子 4 は、発振器に搭載する部品のなかでは最も大きい形状の部品である。そのため、圧電振動子 4 は頂部内面 2 2 a の回路配線パターン 8 に接続固定するのではなく、発振回路部品 6 の上面をまたぐようにして、平行に向かい合う一対の側部内面 2 4 a の回

路配線パターン 8 に接続固定する。この図 4 と図 5 に示す構造では、底面積を小さくして、凹部空間 3 0 の隙間を高密度に埋めることができる。

【0177】また、この構造では、圧電振動子 4 は発振回路部品 6 と同時に表面実装できない。しかしながら、圧電振動子 4 は前述のように、発振器に搭載する部品のなかでは最も大きい形状の部品であり、また最も実装しやすい場所の電磁シールドカバー 2 の開口部付近に配置させる。

【0178】このため、ハンダこて先が凹部空間 3 0 内に入りやすく、組立作業性はよい。この構造にすることにより、小型であることに加えて、さらに底面積の小さい発振器を提供することができる。

【0179】以上の図 4 と図 5 とを用いて説明した実施例では、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工することで凹部空間 3 0 をもった形状に形成する以前に、発振回路部品 6 をすべて実装し、曲げ加工を行い凹部空間 3 0 をもった形状に形成した後に、圧電振動子 4 だけを回路配線パターン 8 に実装する実施例を示した。

【0180】しかしながら、電磁シールドカバー 2 の凹部空間 3 0 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 をすべて実装したときに、凹部空間 3 0 に高密度に積み重ねるように配置できるのであれば、回路配線パターン 8 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 の少なくとも 1 つを実装してから、曲げ加工を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 を収納する凹部空間 3 0 を有する電磁シールドカバー 2 を形成し、その後、回路配線パターン 8 に圧電振動子 4 と発振回路部品 6 の少なくとも 1 つを実装してもよい。

【0181】つぎにさらに別の実施例における発振器を説明する。図 6 の斜視図に本発明の他の実施例における発振器を示す。図 7 は、図 6 の C-C 線における断面を示す断面図である。以下図 6 と図 7 とを交互に参照して説明する。

【0182】この図 6 と図 7 とを用いて説明する実施例は、外部接続端子 1 0 の構造に関するものである。回路配線パターン 8 と外部接続端子 1 0 とは、その両面を部分的に絶縁体からなるフィルム 4 6 で挟み込んでフレキシブル基板 4 2 を構成する。

【0183】金属板 4 8 に、フレキシブル基板 4 2 を張り合わせ、この金属板 4 8 とフレキシブル基板 4 2 とにより電磁シールドカバー 2 を形成する。

【0184】そして、電磁シールドカバー 2 の曲げ加工を行うことにより、圧電振動子 4 と発振回路部品 6 を収納する凹部空間 3 0 を有する電磁シールドカバー 2 を形成することができる。

【0185】外部接続端子 1 0 は、ハンダや導電性接着剤で外部の回路の外部接続面 6 2 と接続する。このために、凹部空間 3 0 を有する電磁シールドカバー 2 の側部 2 4 の底面付近に、フレキシブル基板 4 2 の端部を設け

10

20

30

40

50

る。

【0186】そして、外部接続端子10を凹部空間30の外側に露出させるように、電磁シールドカバー2の側部24を切り欠いた逃げ部28を設ける。

【0187】この逃げ部28は、外部接続端子10と、外部の回路の外部接続面62とが、ハンダや導電性接着剤で接続が可能な大きさ寸法になるように設ける。

【0188】この逃げ部28から外部接続端子10が露出する構造にすることにより、小型であることに加えて、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62とを接続するときに、ハンダや導電性接着剤などの接合材の接続状態を目視で確認することができる発振器を提供できる。

【0189】逃げ部28で露出する外部接続端子10を外部の回路の外部接続面62に接続するときに、接合材のハンダなどが外部接続端子10の外側に流れでて、電磁シールドカバー2に接触してしまうと、外部接続端子10と電磁シールドカバー2とが電氣的にショートしてしまい問題となる。

【0190】そこで好ましくはハンダや導電性接着剤などの接合材が流れ出るのを防止するために、逃げ部28で露出する外部接続端子10と、電磁シールドカバー2との金属板48との間に、ソルダーレジスト部44を設けるとよい。

【0191】このソルダーレジスト部44は、回路配線パターン8を挟み込んでいる絶縁体からなるフィルム46の一部領域を用いて構成したり、あるいはエポキシ系樹脂などの導電性のない樹脂やセラミックスなどの絶縁材を、フレキシブル基板42にコーティングしたりしてもよい。

【0192】図7においてソルダーレジスト部44は、絶縁体のフィルム46の一部を用いて構成する実施例を示している。

【0193】この構造にすることにより、小型であることに加えて、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62とを接続するときに、ハンダや導電性接着剤などの接合材の接続状態を目視で確認することができる発振器を提供できる。

【0194】さらに、外部接続端子10と電磁シールドカバー2が電氣的にショートしてしまうことなく、容易に接続固定ができる発振器を提供できる。

【0195】また、凹部空間30を有する電磁シールドカバー2の側部24の底面付近で、しかもフレキシブル基板42の端部付近に設ける外部接続端子10を、図1を用いて説明した外部対応面部26に設ける。

【0196】そして、外部対応面部26に設ける外部接続端子10を凹部空間30の外側に露出させるように、電磁シールドカバー2の側部24を切り欠いた逃げ部28を設ける。

【0197】この構造にすることにより、小型であるこ

とに加えて、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62とを接続するときに、ハンダや導電性接着剤などの接合材の接続状態を目視で確認することができる。

【0198】さらにまた、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62との接続強度が高く、そのうえ確実に接続固定を行うことができる発振器を提供できる。

【0199】また、凹部空間30を有する電磁シールドカバー2の側部24の底面付近で、かつフレキシブル基板42の端部付近に設けた外部接続端子10を、図1を用いて説明した外部対応面部26に設ける。

【0200】そして、外部対応面部26に設ける外部接続端子10を凹部空間30の外側に露出させるように、電磁シールドカバー2の側部24を切り欠いた逃げ部28を設ける。

【0201】さらに、外部対応面部26に設け、逃げ部28の領域で露出する外部接続端子10と電磁シールドカバー2との金属板48との間に、ソルダーレジスト部44を設けている。

【0202】この構造にすることにより、小型であることに加えて、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62とを接続するときに、ハンダや導電性接着剤などの接合材の接続状態を目視で確認することができる。

【0203】またさらに、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62との接続強度が高く、そのうえ両者を確実に接続固定することができる。

【0204】さらに、外部接続端子10と電磁シールドカバー2とは、電氣的にショートしてしまうことなく、容易に接続固定することができる発振器を提供できる。

【0205】つぎに他の実施例における発振器を説明する。図8の斜視図に本発明の他の実施例における発振器を示す。この実施例では、図1を用いて説明した外部接続端子10と外部対応面部26とを有する構造に、さらに曲げ工程を行い、改良を加えている。

【0206】図8を用いて説明する発振器の構造は、外部接続端子10を備えた外部対応面部26を外側に折り曲げ、外部接続端子10の一部領域を発振器の外側に露出させるように構成している。

【0207】この構造にすることにより、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62との接続強度が高く、そのうえ両者を確実に接続固定することができる。

【0208】さらに、外部の回路と外部接続端子10とを接続したときに、ハンダや導電性接着剤などの接合材の接続状態を容易に目視で確認でき、しかも特性検査のしやすい発振器を提供することができる。

【0209】発振器の信頼性特性として、耐衝撃性や耐湿性などが要求される。発振回路部品6の中には、湿度によって電気特性が変化するコンデンサなどの部品が含まれており、高い耐湿性が要求される場合には、たびたび、発振回路の安定性で問題が生じている。

10

20

30

40

50

【0210】そこで本発明の発振器において、高い耐衝撃性が要求されるときや、高い耐湿性が要求される場合には、電磁シールドカバー2の内側の凹部空間30に、圧電振動子4と発振回路部品6の一部もしくは全部を高密度に実装した後に、凹部空間30に回路封止剤を注入し、圧電振動子4と発振回路部品6を封止する。

【0211】なおこの封止処理は、耐湿性が悪いコンデンサなどの発振回路部品6の一部のみに行ってもよい。

【0212】回路封止剤としては、エポキシ系樹脂やシリコン系樹脂などの回路封止剤を用いる。そして、この回路封止剤は、通常、粘性をもった液体状で凹部空間30に流し込み、加熱処理や紫外線照射を加えることにより固化させる。

【0213】また、回路封止剤は、硬化剤を注入することで固めるタイプの回路封止剤を用いてもよい。

【0214】回路封止剤を凹部空間30に流しこむときには、電磁シールドカバー2の側部24とこの側部24との隙間を、シリコン系樹脂などのシーリング剤で塞いだり、側部24とこの側部24とを溶接加工や、かしめ加工で塞いだりし、回路封止剤が凹部空間30の外側に流れ出るのを防ぐ。

【0215】なお、回路封止剤が凹部空間30の外側に流れ出なければ、電磁シールドカバー2の側部24とこの側部24との隙間を、シリコン系樹脂などのシーリング剤で塞いだり、側部24と側部24とを溶接加工や、かしめ加工で塞いだりしなくてもよい。

【0216】このように凹部空間30に回路封止剤を注入し、圧電振動子4と発振回路部品6とを封止することにより、ゴミなどの侵入を防ぐとともに、湿度によって特性が変化する発振回路部品6に対する湿度の影響を取り除き、なおかつ発振器の剛性や耐衝撃性を向上させることが可能となる。

【0217】また、従来の発振器では、このように高さ寸法がある程度大きい部品を小面積で回路封止をするときには、基板上にこの部品を囲むように回路封止枠を設けて回路封止剤を流し込む凹部空間を作ったり、金型を用いて回路部品を樹脂モールドしたりすることが必要である。

【0218】この回路封止枠を設けることは、基板面積の増加につながり、発振器形状が大型化してしまう。

【0219】またさらに、金型を用いて回路部品を樹脂モールドする場合には、製造装置が大がかりなものになってしまう。

【0220】これに対して本発明の発振器では、電磁シールドカバー2の頂部22と側部24とで回路封止枠を構成し、回路封止剤を注入して、圧電振動子4と発振回路部品6を封止する構造にしている。このことによって、小型であることに加えて、耐衝撃性や耐湿性などの信頼性が優れた発振器を容易に提供できる。

【0221】最近、発振回路部品6の半導体集積回路部

品として、メモリを備えるデジタル半導体集積回路を搭載した、デジタル温度補償型発振器などの発振器が開発されている。

【0222】これらの発振器は、デジタル半導体集積回路にデータを書き込んだり、テストのためにデータを読みだしたりする必要がある、多数の外部接続端子10を備えている。

【0223】また、小型の発振器の場合、小さな領域に多数の外部接続端子10を備えるため、外部接続端子10のピッチ寸法は細くなる。

【0224】本発明の発振器で多数の外部接続端子10を要求されているときには、以下に記載の手段を採用すればよい。まず図1に示すように、外部接続端子10を有する電磁シールドカバー2の側部24を、頂部22にほぼ平行になるように折りまげて、外部接続端子10を有する外部対応面部26を形成する。

【0225】そして、外部対応面部26の外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62との接続を、異方性導電性接着剤を用いておこなう。

【0226】この異方性導電性接着剤は、基板上の、あるピッチ寸法を有する端子電極どうしを面接合する場合に、これらの基板の端子電極の間に挟み込んで加熱および加圧して硬化させ、接合するものがある。

【0227】そして、基板の端子電極の隣あう方向には導電性を示さず、加圧方向の導体で挟み込まれた方向のみに導電性を示す。とくに、導電性接着剤やハンダでの接続が難しい、細かいピッチ寸法の端子電極の接続に有効である。

【0228】異方性導電性接着剤としては、電気絶縁性樹脂に導電フィラーを分散させたものが知られており、硬化前は粘性をもった液状である。外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62との接続は、この異方性導電性接着剤を用いることにより容易に接続することができる。

【0229】このため、小さな領域で、多くの端子数を有し、微細なピッチ寸法を有する外部接続端子10の接続を実現できる。

【0230】この異方性導電性接着剤を用いる構造にすることによって、小型であることに加えて、多数の外部接続端子10を小さな領域で、外部の回路の外部接続面62に容易に接続することができる発振器を提供できる。

【0231】以上の説明では外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62との接続に、異方性導電性接着剤を用いる実施例を示した。しかしながら異方性導電性接着剤のかわりに、異方性導電性フィルムを用いてもよい。

【0232】この異方性導電性フィルムは、電気絶縁性を有する樹脂に導電フィラーを分散させた弾力性をもつシート状のものであり、異方性導電性接着剤と同様に加

10

20

30

40

50

圧方向のみに導電性を示す。

【0233】そして異方性導電性フィルムは接着力をもたない。このために、外部接続端子10と外部の回路の外部接続面62とを加圧するとともに、位置決め固定するコネクタなどの部品が必要である。

【0234】本発明の実施例では、半導体集積回路などの発振回路部品6をほぼ直方体や立方体にパッケージした形状で図示したが、ベアチップ半導体集積回路をワイヤボンディングしたものや、フリップチップ実装してモールドした丘形状のものや、他の形状の発振回路部品6

を搭載してもよい。
【0235】さらに本発明の実施例における以上の説明では、電磁シールドカバー2の形状は、ほぼ矩形でかつ平面形状である頂部22を有し、その頂部22の周縁部からほぼ直角に、頂部22の周縁部の全周にわたってほぼ同一高さをもつ側部24を有し、頂部22と側部24で囲まれた凹部空間30を有する例で説明した。

【0236】しかしながら、発振器を収納するスペースと圧電振動子4や発振回路部品6の実装が可能であれば、頂部22の形状は、多角形や円形や楕円形でもよい。またさらに、頂部22や側部24に窪みや突起を設けもよい。

【0237】さらに、電磁シールドの効果と圧電振動子4や発振回路部品6の実装とに影響のない程度であれば、側部24は全周にわたって同一高さ寸法をもたなくてもよい。またさらに、頂部22や側部24に、切り欠きや貫通穴や非貫通穴を設けもよい。

【0238】このように頂部22や側部24に、窪みや突起や切り欠きや貫通穴や非貫通穴などを形成することによって、組立て工程における位置決めが容易となる効果をもち、さらにまた、発振器に隣接する他部品との干渉を防ぐことができるなどの効果がある。

【0239】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の発振器は、凹部空間を有する電磁シールドカバーの頂部内面と側部内面との回路配線パターンに、圧電振動子と発振回路部品とが凹部空間に積み重なるように配置する。

【0240】このことにより、従来は凹部空間の未使用であった空間を減少させることができ、簡単な構造で、内容積とともに底面積も小さくすることが可能となり、発振器の小型化を達成できる。

【0241】またさらに、所定形状の回路配線パターンと外部接続端子とを備えた電磁シールドカバーが平板の展開形状のときに、圧電振動子と発振回路部品とを電磁シールド内の頂部内面と側部内面との回路配線パターンに実装し、その後、電磁シールドカバーの曲げ加工を行うことにより、圧電振動子と発振回路部品とを収納する凹部空間を形成している。

【0242】このことにより、圧電振動子や発振回路部

品とを凹部空間に高密度に積み重なるように配置することができ、発振器の小型化と生産性の向上とを達成することができる。

【0243】さらに、従来のように回路配線パターンに発振回路部品と圧電振動子とを実装した後に、電磁シールドカバーをかぶせる必要がない。このため、電磁シールドカバーと発振回路部品や圧電振動子とが電氣的にショートしてしまうことなく、小型化と優れた生産性とを、ともに達成できる。

【0244】さらに、外部の回路と接続する外部接続端子を、外部対応面部に設ける構造を採用したり、異方性導電性接着剤や異方性導電フィルムを用いて外部の回路との接続をおこなう構造を採用することにより、小型であることに加えて、多数の外部接続端子を少ない面積で外部の回路に、容易に、かつ高い接続強度で、そのうえ両者を確実に接続固定することができる。

【0245】さらに、電磁シールドカバーの凹部空間に、回路封止剤を注入して、圧電振動子と発振回路部品を封止する構造にすることにより、小型であることに加えて、耐衝撃性や耐湿性などの信頼性に優れた発振器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における発振器を裏面より示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施例における発振器を示す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施例における発振器の展開したようすを示す平面図である。

【図4】本発明の他の実施例における発振器を裏面より示す斜視図である。

【図5】本発明の他の実施例における発振器を示す断面図である。

【図6】本発明の他の実施例における発振器を裏面より示す斜視図である。

【図7】本発明の他の実施例における発振器を示す断面図である。

【図8】本発明の他の実施例における発振器を上面より示す斜視図である。

【図9】従来例における発振器を上面より示す斜視図である。

【図10】従来例における発振器を示す断面図である。

【図11】従来例における発振器を上面より示す斜視図である。

【図12】従来例における発振器を上面より示す斜視図である。

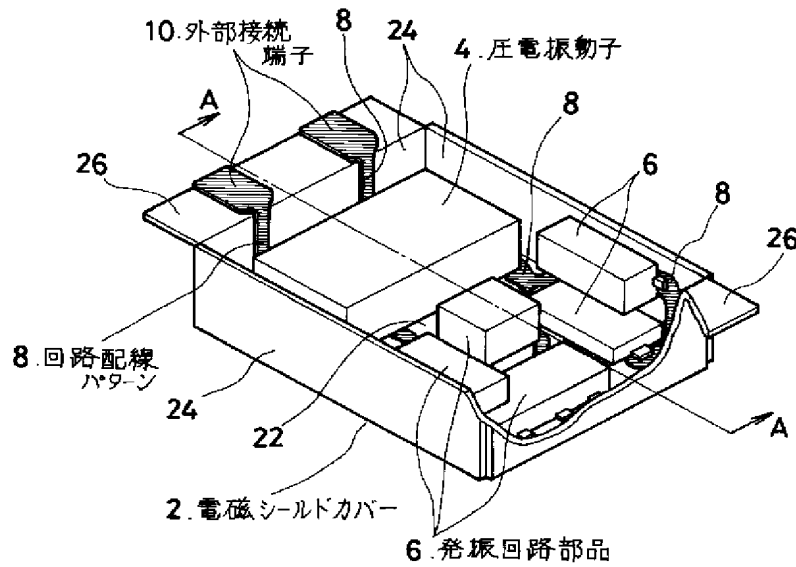
【符号の説明】

- 2 電磁シールドカバー
- 4 圧電振動子
- 6 発振回路部品
- 8 回路配線パターン

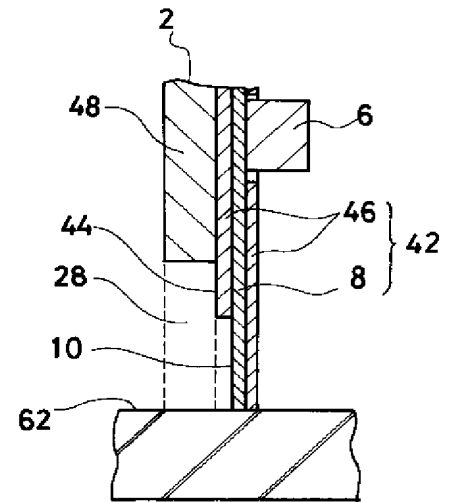
10 外部接続端子
28 逃げ部

* 30 凹部空間
* 42 フレキシブル基板

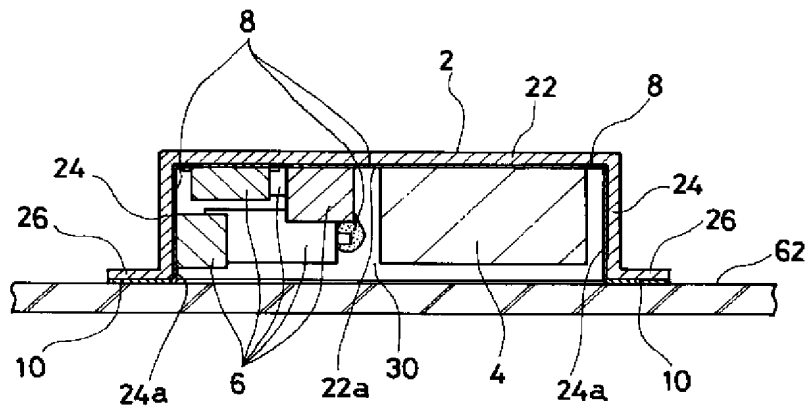
【図1】



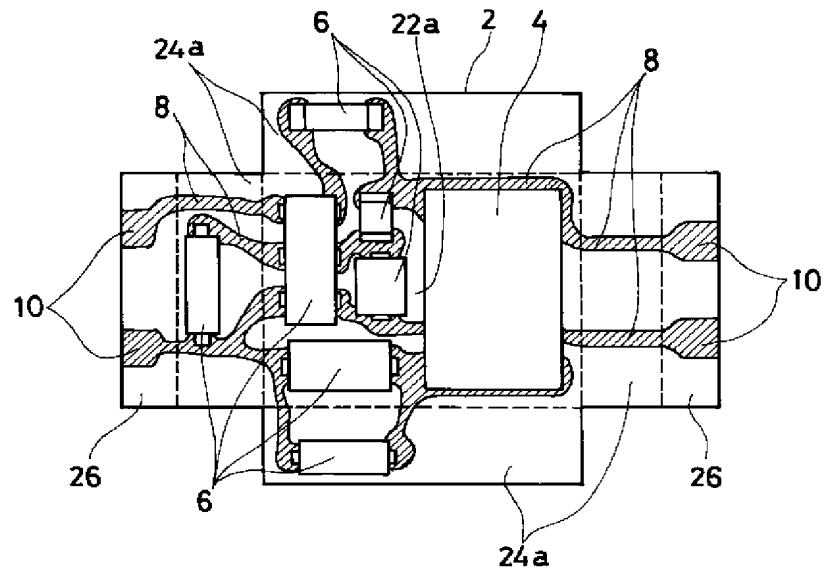
【図7】



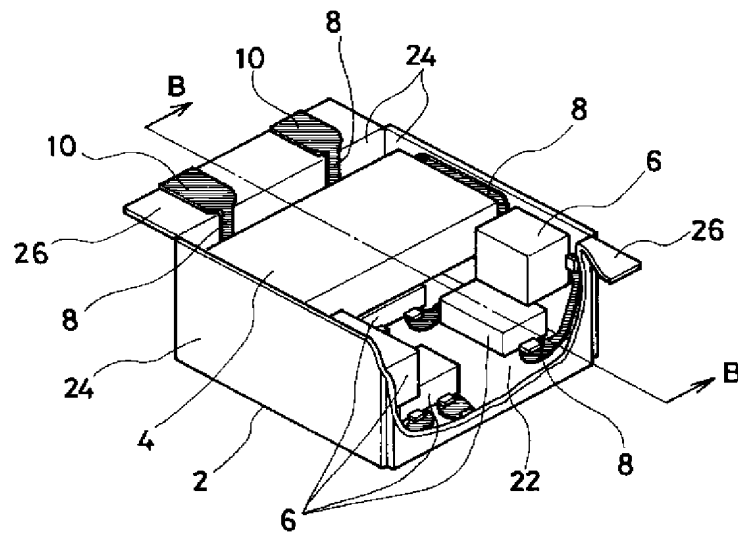
【図2】



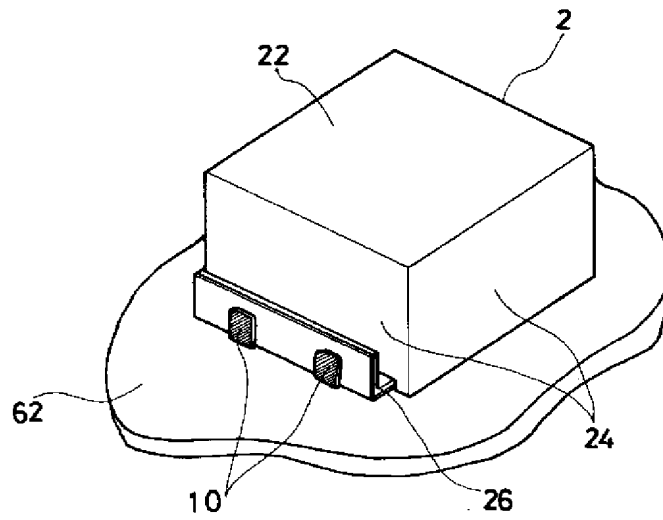
【図3】



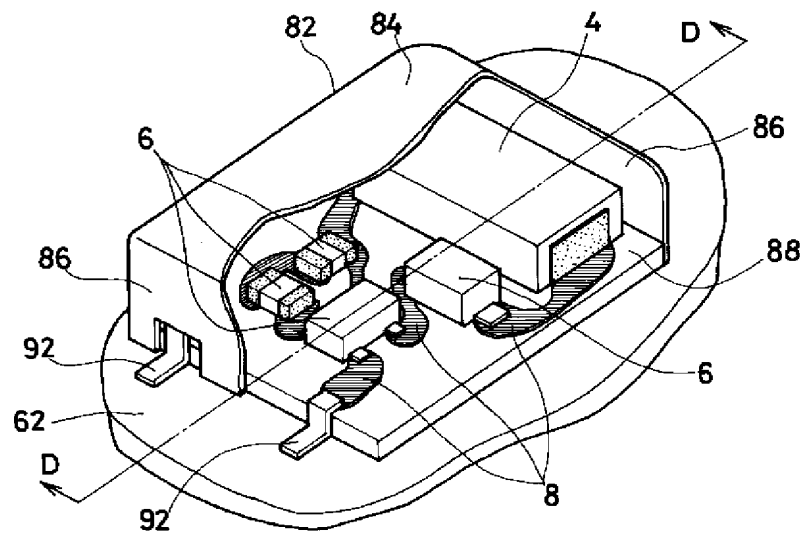
【図4】



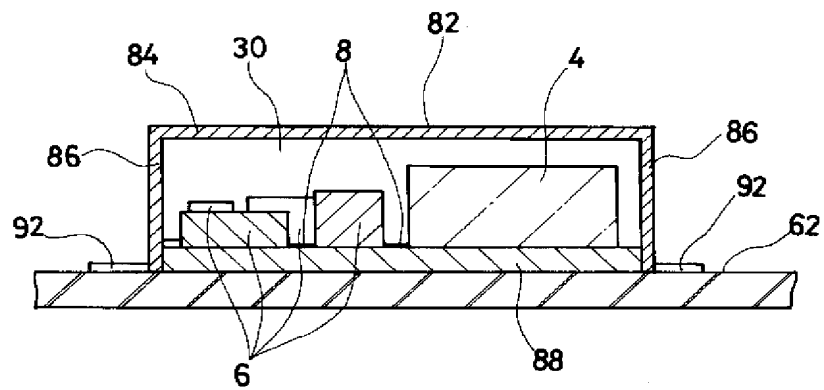
【図 8】



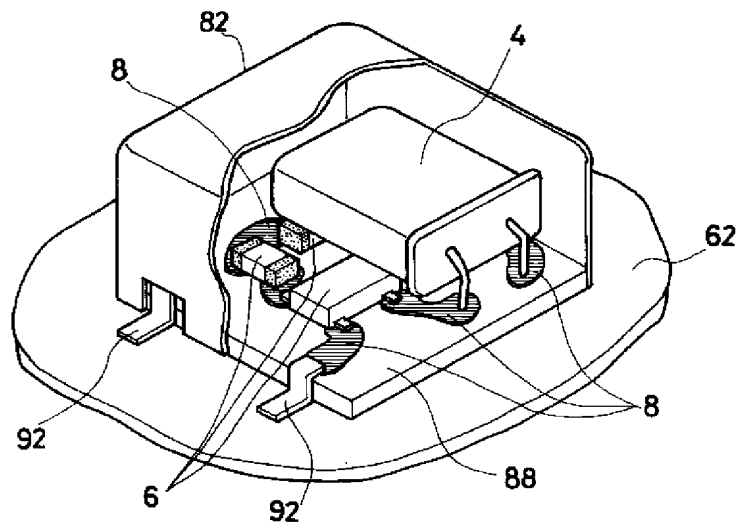
【図 9】



【図 10】



【図11】



【図12】

